



TITLE:

骨格筋の神経終末に関する実験的研究：特にその再生に就て

AUTHOR(S):

小寺, 壽治

CITATION:

小寺, 壽治. 骨格筋の神経終末に関する実験的研究：特にその再生に就て. 日本外科宝函 1953, 22(4): 355-367

ISSUE DATE:

1953-07-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/206007>

RIGHT:

骨格筋の神経終末に関する実験的研究 特にその再生に就て

京都大学医学部整形外科学教室 (近藤鋭矢教授指導)

専修科生 小 寺 壽 治

(原稿受付 昭和28年5月26日)

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE NERVE ENDINGS OF SKELETAL MUSCLE, ESPECIALLY CONCERNING THEIR REGENERATION.

From the Orthopedic Division, Kyoto University Medical School.
(Director, Prof. Dr. EISHI KONDO)

by

TOSHIHARU KOTERA

The prognosis of paralysis of nerves caused by concentrated Bagnon injection has been highly unsatisfactory. The present experiment has been undertaken to determine what changes the nerve elements will show under these circumstances, especially, the changes in the motor nerve endings in the muscles supplied by the paralysed nerve. Paralysis was experimentally induced in the hind leg of a rabbit, and efforts were made to determine the effects of Vitamin B₁ especially upon the regeneration of the paralysed nerve.

First 1.0 cc of strong Bagnon was injected into the flexor side of the hind leg, then vitamin B₁ of various concentrations was injected intravenously. Then, an anatomic histological examination was done on the nerves and the nerve endings in the muscles of the hind leg as on the muscles themselves; the results were as follows.

1) Suzuki's method, a modification of the Bielschowsky's method, was employed in this study. We discovered a new finding in the fine structures of the motor nerve endings: around them the terminal reticulum had a transparent area, through which several nerve fibers ran from the terminal reticulum, forming an external periterminal reticulum and from this periterminal reticulum a very fine fiber protruded, to ending into the intermedial disk of the isotrope zone of the muscle fiber. This was a new discovery, which probably should be called an anatomical myoneural-junction.

2) By the strong Bagnon injection, a paralysis of the peroneal nerve was made on the following day, and ten to fifteen days after the injection, gangrene occurred, being caused by the disturbance of circulation at the end of the toes; this gangrene was cured in four to eight weeks. in only half of the rabbits, which

received administered Vitamin B₁ in the dosage of 2.5 mg per kg for two weeks, while none of those which were given administered Vitamin B₁ 15 mg per kg for ten days, developed gangree.

3) After one week of the strong Bagnon injection, extreme inflammatory changes were seen in the neurilemma; and the medullary sheath, axis-cylinder, motor nerve endings of muscles and the muscle spindle were completely destructed and absorbed, and abnormal proliferation of Schwann's Cells was observed.

4) The inflammatory changes of the neurilemma could be cured in proportion to the increased administration of Vitamin B₁ that is in on the cases which received Vitamin B₁ 15 mg per kg daily for ten days, almost perfect recovery could be observed. The medullary sheath was regenerated after ten days of the continued injection of Vitamin B₁ 15 mg per kg while the axis-cylinder began to be regenerated after fourteen days of continued injection of Vitamin B₁ 2.5 mg per kg. Regeneration was nearly complete in the cases with continued administration of Vitamin B₁ 15 mg per kg for ten days. Thus it seemed to be that the regeneration of the axis-cylinder precedes that of the medullary sheath.

5) The regeneration of the medullary sheath occurs discontinuously.

6) Through all phases of the experiment, the proliferation of Schwann's cells was remarkable.

7) The motor nerve endings in the hind leg muscle and Weismann's fiber in the muscle spindle, which were completely destroyed by concentrated Bagnon injection, began to be regenerated after ten days of continued injection of Vitamin B₁ 15 mg per kg. From this fact, we might expect favourable effects of administering large amount of Vitamin B₁ against the degeneration of nerves.

8) The linear arrangement of sarcolemma nuclei at the time of their proliferation may be considered to be formed by mitosis of the skeletal muscle, which was found in my present experiment.

目 次

第一章 緒 言

第二章 実験方法

第三章 観察方法

第四章 正常家兎筋の運動神経終末並に筋紡錘体の構造

第五章 動物実験

第一節 強 Bagnon 1.0cc 注射実験

第一項 実験方法並に観察方法

第二項 一般所見

第三項 剖検所見

第四項 組織学的所見

第二節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎日に付 V. B₁ 2.5mg 2 週間注射実験

第一項——第四項

第三節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎日に付 V. B₁ 5.0mg 2 週間注射実験

第一項——第四項

第四節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎日に付 V. B₁ 15.0mg 10 日間注射実験

第六章 総括並に考按

第七章 結 論

⑩ 鍍金 切片に銀が濃くついた場合は10.0ccの蒸溜水に1.0%の黄色塩化金20-25滴を加えた液中で切片の褐色調が消失する迄鍍金する。次いで、

蒸溜水	100.0cc	の溶液中に 1%黄色塩 化金液
「ロダン、アンモン」	10.0gr	
「ハイポ」	10.0gr	

10.0ccを加えた液に投入し鍍金と同時に定着を行う。

次で、

⑩ 水洗、脱水、封入は型の如く行う。

尙本法にて染色された切片に、Azan染色を重ねると、神経要素は黒色に、細胞、筋線維等は紅色に、膠原線維は青色に染め分けられ極めて美麗で、各組織、細胞の判別は容易となり、而も永久保存に堪える標本が得られる。

第四章 正常家兎の筋運動神経終末並に筋紡錘体の構造

筋の運動神経終末 筋間神経束より分岐した運動神経線維は屈曲に富み、辺縁不整にして凹凸を呈し、軸索は著明に膨隆した部分と比較的狭窄した部分とがあつて、その線維が終板に入る前に髓鞘を失ひ、次いで、Schwann氏鞘を失ひ、筋に達して壺状の終板を形成する。終板は筋性物質と明瞭に区別し得られ、この終板内の構造は、周囲筋物質に比し光線の屈曲度、色調を異にし、微細な顆粒状物質を含有し而も筋性物質とは全然区別すべき物質である。この終板内で終樹は左右に分れて終枝となり、数本より十数本の終枝は先端で終網を形成しこの網状構造を観察し得る。この終網の直ぐ周囲には空泡の如き部分がありこの空泡中に終網から数本の線維が延びてこれを圍繞した網状構造に連絡する。即ち終網周囲網である。これより又極めて細い1条或は2条の線維が出て、筋線維の単屈折帯に達している。この部分をよく観察すると、この線維は1本の例外がなく単屈折帯の間膜に注いでいるのが明瞭に見られる。斯る所見はこの線維が人工産物でない事を知るに足る証左と言ひ得よう。この様な所見は現在迄未だ誰にも認められて居らず、文献上に記載を見ないが余の標本には明かに見られ、而も写真撮影にも成功した。終板核は数個より7~8個明瞭に認められる。(第1,2,3図)

筋紡錘体 は中央に2~3条のWeismann氏線維があり、其周囲には比較的広い中心淋巴腔が存在し、其の外周に結合組織鞘があつて、其形は全体として紡錘形を呈する。これに分布する神経としては大、中、小径の神経線維が認められるが、そのうち大径神経は神経束より分岐し、筋紡錘体の中央部に達して直ちに結合

組織を貫きWeismann氏線維を螺旋状に圍繞したり或はこれに接して両端に向つて蛇行する。中、小径神経線維は両端より筋紡錘体内に入りWeismann氏線維を螺旋状に蛇行しないで終つている。

第五章 動物実験

第一節 強Bagnon 1.0cc注射実験

第一項 実験方法並に観察方法

体重2疋~2.8疋の健康家兎6頭を用う。

実験方法。観察方法は第二章の如く、強Bagnon 1.0ccを大腿屈側の坐骨神経周囲に注射し、注射後1週間、3週間、8週間の変化を検索した。本実験群の変化では、第二節以下の成績の対照として、Bagnon注射の影響を知り得る。尙実験動物各例に就き、一々其の所見を列挙する煩を避ける為総括記載する。

第二項 一般所見

注射直後より該肢を前方に提挙して跛行する。翌日からは膝、足関節は硬く、膝蓋腱反射は亢進している。該下肢には典型的な脛、腓骨神経麻痺を來し、勿論アヒレス腱反射は消失し、坐位では足背を丸くし麻痺性内反足位を示し、接地は足外側から行ひ、足内側は接地しない。この様な状態は注射後2日目より後は不変で、5日、7日と同様の状態を続け10~15日後には踵部に褥瘡を生じ、趾先端より血行障礙を來す。この血行障礙は逐時悪化し、趾部は軟部が乾性壞死に陥り趾骨が露出するに至り、又跟骨も屢々露出する。この時期でも下肢の麻痺は依然として存し、この状態が8週迄続く。

第三項 剖検所見

注射後1週間の動物では、皮膚、皮下組織、筋膜、筋肉各層間の滲着は中等度である。筋膜は灰白色で特有の光沢を失つており、筋肉は大腿筋では萎縮も中等度、弾力性も低下し色調も帶紫紅色を呈する。下腿筋は高度に萎縮し、光沢なく、帶黄色で、弾力性も極めて悪い。坐骨神経は周囲と軽度で滲着し且つ腫大して特有の灰白色を失ひ黄色を帯び、光沢を欠き濕潤している。脛骨、腓骨神経共に坐骨神経よりも変化が高度で、神経周囲血管の拡張が見られる。3週後に於ても亦8週後に於てもこの様な所見は程度は多少高度となるが大差はない。

第四項 組織学的所見

神経鞘 神経周膜は軽度、神経上膜は高度に肥厚している。神経鞘血管の充血、拡張、白血球の血管外

遊走等は各週に於て認められ、白血球の浸潤も中等度で、造結合組織細胞の出現、結合組織細胞の増殖も高度である。単核円形細胞の浸潤も亦高度である。この様な変化は坐骨、脛骨、腓骨各神経に於て共に甚だ高度に認められ、実験各週を通じ殆んど同程度に認められる。

Schwann 氏鞘 Schwann 氏細胞核の形は極めて多様で、長いもの、点状のもの、三角形等区々である。その染色状態も不平等で濃染するものが多い。細胞は極めて高度に増殖し、退行性変化を呈している。これらの変化は坐骨神経でも高度であるが特に脛骨、腓骨神経ではより高度である。

髓鞘 各週畧同様の所見である。即ち縦断面では、坐骨、脛骨、腓各神経共に蛇籠状構造は殆ど消失し、髓質凝縮して間隙を生じ大小不規則の髓球或は塊状となつて崩壊し、線維様の外形を止める所は殆ど極一部に過ぎない。横断面では、肥厚した神経内膜の内で車軸様構造は消失し、髓質の崩壊著明で顆粒状或は不規則な塊状となつて相集り、或は神経内膜の空虚な円輪のみ残り髓質は全く消失しているものが多い。これらの中に濃染した多様形の Schwann 氏細胞核が点存する。即ち極めて高度な崩壊像である。(第6図)

軸索 1週後のものは坐骨、脛骨、腓骨各神経共に消失し、この消失した部分には旺盛に増殖した Schwann 氏細胞が満ちている。3週後、8週後でも軸索は全く消失して再生を見ない。(第11図)

筋間神経束並に筋間神経線維 大腿伸筋筋間神経束並に神経線維は正常像である。屈筋では嗜銀性極めて低下した線維が認められる。下腿筋では神経線維は全く消失している。

筋の神経終末 四頭股筋では終板の数は少く且つ小さい。終枝は嗜銀性は良好であるがその分岐数も2又状或は3又状をなし簡単である。終網は認められるが終網周囲網は認め難い。終板核は明瞭に認め得る。半腱様筋では終板は其の数は極めて少くその構造も極めて単純化し、殆ど終板の形をなさないで1本の終枝が単独に認められるに過ぎない。終網は稍不明瞭である。大内転筋では筋間神経線維は嗜銀性不良となり且つ Schwann 氏細胞の増殖が見える。終板は認めない。一般に筋核の増殖は著明で、結合組織線維の増殖も亦著明である。前脛骨筋では運動神経線維並に終末は全く消失し、この崩壊消失した神経要素の部に組織の崩壊痕跡を認めるのみである。腓腸筋では大体前脛骨筋の変化に似ているも稍軽度で、終板様の細胞集団を所々

見るが、中の神経要素は消失している。荷筋紡錘体では、Weismann 氏線維並に淋巴腔は正常に近い。唯 Weismann 氏線維の筋核が増加している。然し各種神経は消失して認められない。この様な変化は3週、8週に於ても同様である。(第16図)

筋及び膠原線維 大腿伸筋は畧正常であるが、屈筋、内転筋では特に筋核の増加が著明で筋線維間に結合組織線維の増殖が漸次著しくなつて来る。筋核は先づ横に長く延び、次でこれが長さに比例して数個或は十数個、多いものは二十数個の相接した核に分れて並ぶ。これを串団子様増殖と称し度い。下腿筋に於ては筋間結合組織の異常増殖があり、筋線維自身は萎縮し巾狭く、所々断裂状を呈し染色極めて悪く、濁濁している。細胞浸潤も高度で、特に注射後3週間が極点である。膠原線維は1週後のものから高度に増殖していて、逐次的に著明になり8週後には膠原線維の網の目の中に筋が介在している様に見える。

第二節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎胚に

付 V. B₁ 2.5 mg 2週間注射実験

第一項 実験方法並に観察方法

体重2胚内外の健康家兎5頭を用う。

実験方法、観察方法は第二章と同様、強 Bagnon 1.0 cc 注射後7日目より体重毎胚に付 V. B₁ 2.5mg を2週間毎日連続耳静脈内注射し、其間の一般状態を観察し、2週間目に屠殺剖検した。

第二項 一般所見

強 Bagnon 注射後の所見は第一節と同様である。一週後より体重毎胚に付毎日 V. B₁ 2.5mg を注射すると、注射開始後4日目頃より踵部に褥瘡が現われ、これが逐次拡大して、12日目には自潰し跟骨を露呈する。勿論下腿の麻痺は典型的である。足関節部より下腿下部及び足外側にかけて脱毛、浮腫を来し、V. B₁ 注射後12日目より趾端に壊死を来した。この趾端より趾根部に及ぶ壊死及び踵部の褥瘡は全例に認められた。注射2週間目即ち屠殺日には2例に於て踵部褥瘡が治癒傾向を示したが、趾部の壊死は一向にその傾向なく遂に爪は脱落した。下腿の萎縮は著しい。足関節はくらくらに弛緩している。

第三項 剖検所見

第一節と殆んど同所見である。即ち皮膚、皮下組織、筋膜、筋各層間は癒着し、特に筋膜の光沢は悪い。筋も大腿屈筋の癒着は高度で、下腿筋は光沢悪く、帯黄紫色で弾力性は低下している。坐骨、脛骨、腓骨各神

経は共に特有の光沢を失い、周囲と癒着し、神経周囲血管も強く拡張している。

第四項 組織学的所見

神経鞘 坐骨神経では内膜、周膜は共に中等度に、上膜は高度に肥厚している。血管の鬱血、充血、拡張等も中等度で、白血球浸潤、造結合組織細胞、結合組織細胞の増殖、並に単核円形細胞の浸潤も中等度である。脛骨神経ではこれらの変化は坐骨神経に比し高度であるが、腓骨神経では萎縮が認められ却つて細胞浸潤等は軽度である。

Schwann 氏鞘 Schwann 氏細胞の増加は、坐骨神経では軽度であるが、細胞核の染色不平等も軽度で、唯核の形状不整が中等度に見られる。脛骨、腓骨神経ではこれらの変化が高度で、特に Schwann 氏細胞の増加が目立つ。

髄鞘 坐骨神経、縦断面では蛇籠状構造は認められない。髄質は中央部では線維状の縦線の中で、無構造な細顆粒になつて散在しているが、周辺部では崩壊して不規則な塊状をなしている。この部ではビクノーゼに陥つた Schwann 氏細胞核と髄質とが混在している。横断面でも、車軸状構造は崩壊し、髄質は塊状をなしている。脛骨、腓骨神経ではこの変化が高度である。

(第7図)

軸索 坐骨、脛骨、腓骨各神経に於て共に断裂崩壊し、未だ吸収されずに残存する中等大の軸索の遺物の中に極めて細い軸索が再生している。この再生軸索は嗜銀性平等で、辺縁平滑、強く迂曲し、崩壊せる軸索の方向に一致して走っている。(第12図)

筋間神経束並に筋間神経線維 四頭股筋では筋間神経束並に筋肉神経線維は嗜銀性良好で殆ど正常に近いが、半腱様筋の神経束では軸索間に Schwann 氏細胞の増殖が目立ち、その間に細い軸索が数多く見られる。大内転筋に於ては神経束では軸索の嗜銀性は良好であるが、Schwann 氏細胞の増加が著明で、細い筋間神経線維は殆ど消失している。下腿筋では神経線維は全く消失している。

筋の神経終末 四頭股筋では終板は認め得るが極めて簡単化し、終枝の数も1~2本位に減少している。終網、終網間網も認められる。終枝の嗜銀性は良好で、特に腫大、強度の屈曲等は認め難い。半腱様筋では終枝は細く辺縁平滑、嗜銀性良好であるが、その尖端は腫大し終網を認め得ない。勿論終網間網も見えない。終板核は1~2個存在する。大内転筋では終板は

消失している。下腿筋では全く終板を認め得ない。筋紡錘体に關しては、特に下腿筋では広い淋巴腔中に、筋核の増加した Weismann 氏線維が2~3条存在するが、神経線維は全く認め得ない。(第17図)

筋及び膠原線維 四頭股筋には病的変化を認め難い。半腱様筋、大内転筋では、筋線維は屈曲し、その中も稍狭く、筋核は可なり増加し、その形は細長くなり、次で等間隔に切れてこれが並び連り所謂串団子様像を呈している。即ち Amitosenteilung の像である。内筋周膜、外核周膜にも円形細胞浸潤並に結合組織増殖が大である。下腿筋の筋線維は退行性変化を示し、線維の染色態度不良で虎斑をなし濃淡の差が甚だしい。所々断裂がある。筋核の増加は著明で、高度の結合組織増殖がある。

第三節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎日に

付 V. B₁ 5.0mg 2週間注射実験

第一項 実験方法並に観察方法

体重2匁内外の健康家兎5頭を用う。

本実験では強 Bagnon 1.0cc 注射後7日目より、体重毎日に付 V. B₁ 5.0mg を2週間に亘り耳静脈内に毎日連続注射し第二節と同様の観察方法にてその変化を追求めた。

第二項 一般所見

Bagnon 注射後の一般所見は第一節に於けると同様である。著明な脛骨、腓骨神経麻痺、下腿、足背の浮腫、踵部の褥瘡等が認められるが、V. B₁ 注射回数が進むにつれて、先づ浮腫が消退し、踵部の褥瘡も軽快し、第二節実験で尙発現していた趾端部の壊死は、本実験では遂に出現せず、注射10日目には踵部の褥瘡も亦完全に治癒するに至つた。しかし神経の麻痺は依然として注射前と同様であつて、下腿筋特に前脛骨筋の萎縮は著明である。注射終了時にも下腿麻痺は依然として存在している。

第三項 剖検所見

皮膚は深部組織と軽度に癒着している。大脛筋では萎縮や弾力性的変化等は健側に比して大差はないが、下腿筋は萎縮が高度で、弾力性に乏しく、光沢不良、帯黄紫紅色を示している。坐骨神経は周囲との癒着は軽度であるが、健側に比べて帯黄白色で特有の光沢を欠いている。脛骨、腓骨神経は膝関節部で癒着し、特に腓骨神経は健側に比し細くて黄色の度が強いが、神経周囲血管の拡張は認め難い。

第四項 組織学的所見

神経鞘 坐骨神経では神経上膜、周膜の肥厚は中等度である。神経鞘血管の鬱血は軽度であるが、神経束の疎開があり、神経束内の出血が相当高度である。白血球の浸潤はなく、単核円形細胞の浸潤は極めて軽度であるが、造結合組織細胞及び結合組織細胞の増加が中等度に見られる。脛骨、腓骨各神経では、神経上腹、外腹の肥厚は著明でその限界も不明の部が多い。血管の鬱血、出血も著明で、神経束の疎開も見られ、この束中に出血竈が認められる。上記各種細胞の浸潤並に増殖は坐骨神経より稍高度である。

Schwann 氏鞘 坐骨、脛骨、腓骨 各神経共に Schwann 氏細胞は著明に増殖し、核の形は稍不整なものがあるが大体に於て正常なものが多い。その染色性も余り不平等ではなく、ピクノーゼを起したり、退行性変化に陥っているものは見られない。

髄鞘 坐骨神経に比し脛骨、腓骨神経は変化が稍高度である。即ち縦断面では蛇籠状構造は見られず唯線維状の Schwann 氏鞘束が屈曲蛇行し、その間に空隙を生じその空隙に崩壊した髄質が顆粒状或は塊状に集まっている。横断面では特有の車軸状構造は崩壊し、髄質は顆粒状又は不規則な塊状となつて認められる。再生は未だ何処にも見られない。(第8図)

軸索 坐骨神経では嗜銀性の良好な極めて細い再生軸索が屈曲し乍ら束状をなし、この中に交つて中等大の軸索も少数見受けられる。この細い軸索束は束と束との間に空隙を存し、この間隙に Schwann 氏細胞が多く見られる。脛骨神経では Schwann 氏細胞の夥しく増殖せる中に嗜銀性良好な極めて細い軸索が再生し束状をなしているが中等大の軸索は尙見られない。腓骨神経では脛骨神経より少し太い軸索が細い軸索束の中に交つて再生している。(第13図)

筋間神経束並に神経線維 四頭股筋では殆ど正常である。半腱様筋では神経束並に神経線維は共に嗜銀性良好で辺縁平滑、屈曲も少く、束中には Schwann 氏細胞が増加している。大内転筋では神経束並に神経線維は共に嗜銀性良好であるが尙 Schwann 氏細胞が多い。前脛骨筋では筋間神経束、神経線維共に全く消失している。腓腸筋では束中に稀に軸索を認めるも大部分は Schwann 氏鞘のみである。

筋の神経終末 四頭股筋では正常であるが、半腱様筋では終板は其数も少なく、其構造も極めて簡単且つ貧弱である。大内転筋では全く完全な終板が見られる部分と然らざる部分とがあるが、一般に終枝は腫大し

ている。下腿筋では終板は全く見られない。筋紡錘体は、大腿筋では略正常。下腿筋では、淋巴腔、Weissmann 氏線維が共によく保たれているが筋核の増加が見られる。紡錘体内並に結合組織鞘には神経要素は認められない。(第18図)

筋及び膠原線維 大腿筋中半腱様筋、大内転筋では、外筋周膜、内筋周膜に円形細胞の浸潤あり、筋核の増加も中等度で、所謂串団子様をなして連り、明かに、Amitosenteilung を示している。斯る所見は大内転筋に特に著明で、筋核が筋線維の中央部に於て10~20個連つて一列に正しく並んで増加している様が見られる。前脛骨筋では変化が高度で、筋線維の染色性極めて悪く、斑状をなしており、線維の巾狭く屈曲し、異常に増殖した結合組織線維の中で変性に陥っている如き所見である。筋核の増殖も高度である。腓腸筋では前脛骨筋よりも変化は稍軽度である。(第15図)

第四節 強 Bagnon 1.0cc 注射後体重毎日に

付 V. B₁ 15mg 10日間注射実験

第一項 実験方法並に観察方法

体重2 肝内外の健康家兎5頭を用う。

強 Bagnon 1.0cc を前章の如く注射後、10日目より体重毎日に付 V. B₁ 15.0mg を10日間連続静脈内に注射し、前記の観察方法で観察した。

第二項 一般所見

Bagnon 注射後の一般所見は第一節と同様である。V. B₁ 15.0mg 注射開始後5日目では、該肢の脱毛、浮腫、腫部の潰瘍、趾部の壊死等は全く認められない。併し極めて軽度の筋萎縮が見られる。歩行時には該肢を前方に提挙し、接地時には尙軽度の内反足位をとつてゐる。V. B₁ 注射後10日、屠殺前には、膝蓋腱反射は正常であるが、アキレス腱反射は尙僅かに其の兆候を示す程度で、足の背屈が極僅かに認め得られる。

第三項 剖検所見

皮膚、皮下組織、筋膜、筋各層間の癒着は認められない。前脛骨筋は萎縮し、稍黄色を帯び、弾力性が低下している。他の筋は光沢、色調共に殆ど健側と差はない。坐骨神経では腫大は認められないが色は稍灰黄白色で中央部以下は周囲の脂肪組織と癒着し、膝関節部に於て特に著明である。脛骨、腓骨神経では肉眼的には病的所見を認め難い。

第四項 組織学的所見

神経鞘 坐骨神経に極めて軽度の肥厚があるのみで、脛骨神経、腓骨神経に於ては肥厚、細胞浸潤、血

管の変化、造結合組織細胞の増殖等は全く見られない。

Schwann 氏鞘 Schwann 氏細胞の増加は坐骨、脛骨、腓骨各神経に於て共に存在し、特に腓骨神経に著明である。細胞核の染色態度、形態は全く正常である。

髓鞘 坐骨神経では、大部分の神経線維の髓鞘は再生し、蛇籠状構造の網眼も規則正しく、染色も一様であるが、唯走行が蛇行している。併し一部分には髓鞘の尙再生していない部分があり、その部には Schwann 氏細胞の増殖が見られる。又或る部分では大部分が Schwann 氏鞘と Schwann 氏細胞で、その中に所々断節状に髓鞘が再生している所がある。この再生し始めのものは一方（中枢より末梢へ）より連続的に延びているのでなくて、非連続的に再生している所が見られる。尙細くて Ranvier 氏絞穿輪を欠くものから、これを具えた太い髓鞘迄種々の段階のものが見られる。横断面では大部分は車軸状構造は明かであるが尙一部は髓質が不規則な塊状となつている所がある。脛骨、腓骨各神経では、坐骨神経の所見と略同様であるが、その再生が坐骨神経に比し多少遅れていて、髓質の崩壊物質たる髓球が比較的多く認められる。即ち本実験で始めて髓鞘の再生が認められ且つ再生の様式を知る事が出来た。（第9図）

軸索 坐骨神経は大、中、小各種の太さの嗜銀性良好な軸索が旺盛に再生し、その中に Schwann 氏細胞の増加が認められる。正常軸索に比し尙細い軸索が多いのみである。脛骨、腓骨神経に於ても再生良好であるが、坐骨神経に比べれば稍遅れ気味である。

筋間神経束並に神経線維 大腿、下腿筋共に嗜銀性良好で特に前脛骨筋、腓骨筋共に再生良好である。（第14図）

筋の神経終末 四頭股筋では、運動神経終末は正常像を示しているが、半腱様筋、大内転筋では終板核が環状に終板筋漿をかこんでいて、その中には尙神経を認めないものから至極簡単な終板より、完全な終板迄の各段階のものが認められる。前脛骨筋、腓腸筋も同様で各段階の終板が認められ、稀に見られる完全な終板には、明かに終板内の各部の再生が確認出来る。即ち終枝、終板核、終網、終網周囲網迄明瞭に認め得る。筋紡錘体には、大腿筋でも下腿筋でも神経の再生が認められた。かくして本実験群に至つて始めて筋の神経終末迄神経の再生せるを認めたのである。（第19、20図）

筋及び膠原線維 大腿の半腱様筋、大内転筋では、

筋核の増加並に外筋周膜に円形細胞浸潤があるが、筋線維そのものは正常と変りない。前脛骨筋では筋核の増加は尙依然として著明に認められるが、筋線維には崩壊、断裂、染色不平等等の変化は見られない。腓腸筋の変化は前脛骨筋に比し軽度である。又膠原線維の増殖も軽度である。

第六章 總括並に考按

以上の各実験を綜括すると。

一般所見としては Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群では、Bagnon 注射直後より該肢を前方に提挙して跛行する。そして翌日より典型的な腓骨神経麻痺を来し、坐位では麻痺性内反足位をとる。この状態は注射翌日より8週迄不變である。Bagnon 注射後早くても1週間、通常10～15日で踵部に褥瘡を生じ、趾端部より血行障碍を来し、次いで壊死に陥り、爪の脱落を来し趾骨を露出するに至るが、化膿は起らなかった。下腿から足背にかけて脱毛、萎縮は著明に認められる。これらの所見は3～8週と経過しても自然には恢復しない。Bagnon 注射後 V. B₁ 2.5mg 注射群（第二節実験）では腓骨神経麻痺状態は V. B₁ 非注射群（第一節実験）と同様であり、且つ足背の浮腫、脱毛等も尙明かである。V. B₁ 注射開始後4日（Bagnon 注射後11日目）で全実験例に於て、第一節実験同様踵部の褥瘡、趾端部の壊死が現われ、踵部の褥瘡は自潰し、跟骨が露出した。尙屠殺当日（V. B₁ 注射2週間後）に踵部褥瘡の治癒傾向が現われたものが2例あつた。V. B₁ 5.0mg 注射群（第三節実験）では、V. B₁ 注射開始後6日目より、一旦発現した踵部の褥瘡も、足背、下腿の浮腫も共に軽快に向い10日目には褥瘡は殆んど治癒した。尙趾端部の壊死が見られたものは1例もなかったが、麻痺は依然として存在し、特に下腿伸筋の萎縮は著明である。V. B₁ 15mg 注射群（第四節実験）では V. B₁ 注射開始後5日目で踵部の褥瘡も、足、趾部の血行障碍も現われず、従つて趾端の壊死も出現しない。軽度の内反足位で跛行するが、該肢の萎縮も前の3実験例に比し軽度で10日後には足背屈運動が極めて僅かではあるが認められるに至つた。何れの実験群でも Bagnon 注射後動物は直ちに跛行し、翌日より典型的な腓骨神経麻痺が現れ、その恢復は極めて困難である。斯く腓骨神経麻痺が典型的に起る事については、末梢部の背転運動を支配する神経は、蹠転運動を支配する神経よりも、外傷や中毒に対して抵抗が弱いと考えねばなら

ない、それでは何故之等の神経が特に抵抗が弱いのであろうか。脳性麻痺や去脳強直に於ける肢位が好んで背屈筋麻痺の肢位をとることは一般に周知のことであつて、或人は之を筋群の系統発生の進化と関聯して説明しようとしている。若しかゝる説明が正しいとするならば之等の筋群を支配する末梢神経の抵抗脆弱性に対して一応同じ説明が与えられてよいのではあるまいか。現在のところ、この点について以上の考え方以外の確たる説明はない様である。

次に趾端部に発現した壊死について考えて見たい。京大外科荒木教授は、坐骨神経を大腿の高位で切断或は挫滅すると、当該下肢に広汎な運動知覚麻痺が起るが、この場合褥瘡は別としても、神経麻痺性栄養障碍の意味に於て下肢の末端が壊死に陥つた例を知らない。と言はれている。併し余の第一、第二節の実験では明かに全例に趾端部壊死が起り、爪の脱落を来している。然るに V. B₁ 注射量を増量した、第三、第四節の実験では 1 例も斯る変化を来さなかつた。坐骨神経の切断や挫滅の場合と、Bagnon 注射の場合では自ら其の神経に及ぼす影響が異なる故に、この様な相異を来するのであろうか、或は又他に何らかの要因があるのであろうか、此の点に関しては今日の所尙お遽に断定を下し得ないが、後述する組織学的所見に於て明かな如く、Bagnon 注射の場合は、坐骨神経支配下の筋群のみでなく、四頭股筋、半腱様筋、大内転筋に於ても、筋間神経束、筋間神経線維並に筋の運動神経終末に変化を認めた事から、この壊死の発現に關して何等かの解明の鍵が得られるのではなからうか。

剖検所見 Bagnon 注射群中注射後 1 週間では、皮膚より筋に至る各層間の癒着は中等度で、筋膜、筋共に光沢なく、筋肉は帯紫紅色で特に下腿筋は高度に萎縮し、弾力性が著しく低下している。坐骨神経は腫大し、周囲と癒着し、帯黄灰白色で光沢がない。脛骨、腓骨神経に於ても同様の所見が見られる。3 週、8 週になると、筋、神経の硬さは一層増して来る。第二節実験 V. B₁ 2.5mg 注射群でも V. B₁ 非注射群と余り変りはないが、第三節実験 V. B₁ 5.0mg 注射群になると、皮膚より筋迄の各層間の癒着は軽度となり、神経も周囲との癒着は軽度であるが尚色調は帯黄灰白色である。第四節実験 V. B₁ 15mg 注射群では、一般に皮膚以下の癒着はなく、前脛骨筋のみが高度に萎縮し稍黄色を呈し、弾力性低下し癒着も認められるが、他の諸筋は光沢、色調共に殆ど健側と差はなく、神経でも

色、光沢共に良好である。

組織学的所見 神経鞘は Bagnon 注射によつて坐骨、脛骨、腓骨各神経の何れに於ても肥厚が高度で、注射後 1 週、3 週、8 週の各例共に神経鞘血管の鬱血、拡張、充血、白血球の血管外遊走等が明かである。白血球浸潤は中等度で、造結合組織細胞の増殖、単核円形細胞の浸潤も高度である。V. B₁ 2.5mg 注射群（第二節実験）では肥厚は神経上膜に高度で、内膜、周膜は中等度、血管の鬱血、充血、白血球の浸潤、造結合組織細胞、結合組織細胞の増殖並に単核円形細胞の浸潤は共に中等度である。V. B₁ 5.0mg 注射群（第三節実験）では、坐骨神経の肥厚は尚中等度であり、血管の鬱血は軽度であるが、出血が相等高度に見られる。白血球の浸潤は認められず、単核円形細胞浸潤も極めて軽度であるが、造結合組織細胞、結合組織細胞の増加が中等度に見られる。脛骨、腓骨神経に於ても、神経鞘の肥厚は著明で、其他の所見も坐骨神経に比し稍高度である。V. B₁ 15mg 注射群（第四節実験）では、坐骨神経に極めて軽度の肥厚があるのみで、脛骨、腓骨各神経では肥厚、各種細胞浸潤、増殖、血管の変化等は殆ど認められない。即ち V. B₁ 注射の増量と共に、神経鞘は漸次炎症状態が鎮静し、肥厚せる神経鞘が正常に復しつゝあるを知つた。

Schwann 氏鞘 Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群（第一節実験）では、坐骨神経の Schwann 氏細胞は極めて高度に増殖し、且つ退行性変性を示し、Schwann 氏細胞核は多様不整形で、その染色態度も不平等であり、濃染するものが多い。脛骨、腓骨神経ではこれらの所見がより高度である。V. B₁ 2.5mg 注射群（第二節実験）では、坐骨神経の Schwann 氏細胞増加は軽度であるが、細胞核の多様不整形、染色態度は第一節と同様である。特に脛骨、腓骨神経では Schwann 氏細胞の増加は著明である。V. B₁ 5.0mg 注射群（第三節実験）では、坐骨、脛骨、腓骨各神経共に Schwann 氏細胞は著明に増加しているが、核は大体正形となりその染色態度も余り不平等ではない。V. B₁ 15mg 注射群（第四節実験）になると、Schwann 氏細胞の増加は、腓骨神経では著明であるが、坐骨、脛骨各神経では中等度で、核の形、染色態度は全く正常に復している。即ち Schwann 氏鞘は Bagnon 注射によつて一旦退行性変性に陥るが、速かに而も旺盛に恢復増殖し、特に V. B₁ 注射によつて一層その恢復は助長促進される。Schwann 氏細胞は神経膠細胞の一種と認められ、神経線維

の保護、營養等に當るものの如くであるが、特に軸索の発生、再生に際しては、所謂誘導組織 Leitgewebe, Conducting tissue として重要な意義を有する事が知られる。Conducting tissue とはある特定の細胞乃至組織の発生、再生、更新又は遊走等に際して一定の軌道を指示誘導する組織又は組織成分を言うのであつて、Schwann 氏細胞の軸索に対する如きは正に之に該当するものである。即ち神経線維を切断、遮断すると、Schwann 氏細胞の増殖によつて両断端部間を連絡する原形質索 Büngersches Bändchen が構成され、この細胞帯は近側断端より再生する軸索の伸長を誘導するのである。さて本実験では各実験群を通じて Schwann 氏細胞の旺盛なる増殖を認めたが、この事は神経の恢復、再生機転が旺盛に行われている事を意味するものであつて、再生が完了に近づけば Schwann 氏細胞の数、形及び核の大きさ等も自然と正常に復して来る。

髄鞘 Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群では坐骨、脛骨、腓骨各神経共 1 週、3 週、8 週例の何れに於ても特有な構造は全く消失し、髄質凝固し、髄球或は不規則な塊状となつて崩壊している。V. B₁ 2.5mg 注射群でも髄鞘の崩壊像は著明であるが、縦断標本では髄質は線維状縦線の中で細顆粒状に散在している。V. B₁ 5.0mg 注射群でも各神経に尙再生像は見られないが崩壊髄質の吸収が始まつている。即ち縦断標本で Schwann 氏鞘が束状となつて屈曲蛇行しその間隙に崩壊した髄質が顆粒状或は塊状をなして集つているが、この量は V. B₁ 2.5mg 注射群に比すれば遙かに減少している。V. B₁ 15mg 注射群になると、坐骨神経では、髄鞘は大部分再生しているが部分的には尙お再生の起つていない部分が存在している。又或る部分では大部分 Schwann 氏鞘と Schwann 氏細胞で、その間所々に断節状、非連続的に髄鞘が再生している像が見える。この所見よりして髄鞘再生の様式を知り得た。即ち髄鞘は中枢側より末梢側に向つて連続的に再生して行くものではなくて、非連続的に各所で再生されたものが漸次連絡して遂に一本の髄鞘となる事が知られた。Bagnon 注射により髄鞘は一旦完全に崩壊するが、Schwann 氏細胞の増殖及びこの細胞の機能により清掃される。V. B₁ 5mg 11日間注射例で始めて清掃が開始されつゝある状態が見られ、次で V. B₁ 15mg 10日間注射例で髄鞘の再生を見た。斯くの如く髄鞘の再生は極めて遅く、近藤教授は強度緊縛ギプス固定24時間の実験で、ギプス除去後髄鞘の再生完了迄に10週間を要すると述べて

いる。然るに Bagnon 注射による本実験では V. B₁ 15mg 10日注射で殆ど大部分の髄鞘の再生を認めた。この事実からして V. B₁ 大量注射の効果を知る事が出来るであろう。尙この髄鞘再生の様式については諸種の学説があるが、余は本実験の結果よりして Berblinger (1921) の非連続再生説を妥当と考えるものであり、而も髄鞘の再生に關しては Schwann 氏細胞が極めて重要な役割を果している事は上述の所見よりして容易に理解する事が出来よう。

軸索 Bagnon 注射後 1 週間で各神経共軸索は消失し、これに代つて Schwann 氏細胞の旺盛な増殖を見る。併しながら 3 週、8 週を経過しても尙軸索の再生は見られず、Schwann 氏細胞の増殖を見るのみである。V. B₁ 2.5mg 注射群では坐骨、脛骨、腓骨各神経の軸索は断裂崩壊し、未だ吸収されない中等大の軸索の遺物に混つて極めて細く嗜銀性は良好で、辺縁平滑、屈曲した再生軸索が認められる。即ち V. B₁ 2.5mg 14 日間の注射で軸索の再生が始まつているのを知つた。V. B₁ 5mg 注射群では各神経の軸索は極めて細いが、嗜銀性良好、辺縁平滑な再生軸索が束状をなして屈曲し乍ら走つて居り、その中に少数ではあるが中等大の再生軸索も認められる。V. B₁ 15mg 注射群では嗜銀性極めて良好な大、中、小各種の軸索が旺盛に再生し、屈曲蛇行の狀態も著しく減少している。即ち V. B₁ 2.5mg 11 日間注射群で軸索の再生が始めて認められ、V. B₁ 15mg 10日間注射群では殆ど完成に近い迄に再生が進んでいる事が知られた。

筋間神経束並に筋間神経線維 Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群では大腿伸筋の筋間神経束、神経線維は正常像を呈しているが、半腱様筋、大内転筋では嗜銀性が低下した線維が認められ、下腿筋では筋間神経束、筋間神経線維共に全く消失して之を認める事が出来ない。V. B₁ 2.5mg 注射群では大腿伸筋の神経は矢張り正常像を呈しているが、半腱様筋、大内転筋では、筋間神経束中に Schwann 氏細胞の増殖が目立ち軸索は細い。大腿筋では、筋間神経線維は消失しているが、下腿筋では筋間神経束も神経線維も全く消失して之を認める事が出来ない。V. B₁ 5.0mg 注射群でも V. B₁ 2.5mg 注射群と大体同様の所見であるが、只腓腸筋に於て其の筋間神経束中に稀に軸索を見る。V. B₁ 15mg 注射群では、大腿筋に於ても亦下腿筋に於ても神経の再生良好に進んでいる。之を要するに大腿伸筋の筋間神経束並に神経線維は何れの実験群でも影響される事はな

いが、半腱様筋、大内転筋では影響を受け、一旦変性に陥るが、V. B₁注射により完全に恢復する。下腿筋では Bagnon 注射により筋間神経線維は全く消失するが、体重キロ当り V. B₁ 15mg 10 日間注射によつて神経の再生が著しく促進される。

筋の運動神経終末並に筋紡錘体 Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群では、四頭股筋で終板の簡單化、終枝分岐の減少、終網周囲網の消失が見られ、半腱様筋では終板数は極めて少く其の構造も極めて単純化し、終網の不明瞭化、終網周囲網の消失が起る。大内転筋、下腿筋では終板を認めないが只腓腸筋に於て終板様の細胞集団を見る事がある。大腿筋の筋紡錘体では Weismann 氏線維の筋核が軽度増加している他は著変なく、下腿筋では Weismann 氏線維の筋核は増加し、紡錘体内部及び結合組織鞘に接した各種神経線維は消失している。V. B₁ 2.5mg 注射群では四頭股筋の終板は極めて簡單化し、終枝も 1—2 本位しか見られないが、内部構造は正常に近い。半腱様筋では嗜銀性良好、辺縁平滑の終枝が認められ、その先端は腫大しているが終網を認め得ない。大内転筋、下腿各筋では終板は全く消失している。下腿筋の筋紡錘体に於ては筋核の増加した Weismann 氏線維が見られるが、神経要素は全く認める事が出来ない。V. B₁ 5.0mg 注射群では四頭股筋の終板は殆ど正常であるが、半腱様筋では終板は其の数少なく且つ其の構造も極めて単純化している。大内転筋では、完全な終板を見る部分と然らざる部分とあり、後者では終枝は腫大している。下腿筋では終板は全く見られない。筋紡錘体は大腿筋では正常の構造を呈しているが下腿筋では筋紡錘体の各種神経要素は尙出現していない。V. B₁ 15mg 注射群では四頭股筋の終板は正常、半腱様筋、大内転筋では幼弱、簡単な終板の前段階と見られるものから完全な終板に至る各種の段階のものが見られる。前脛骨筋でも同様の所見で、稀に見る所の完全な終板には、明かに終板内各部構造の再生が認められる。腓腸筋では前脛骨筋に比し終板の再生が幾分速かである。Bagnon 注射に際して坐骨神経支配筋以外の大腿筋にも変化が認められた事は、切断、挫滅実験の場合と異つた所見と言わねばならない。而も V. B₁ 15mg 10 日間の注射群に於て始めて下腿筋の終末装置迄再生が及ぶ事を知り得た。尚前脛骨筋、腓腸筋の筋紡錘体内にも、大中小径の神経線維が再生しているのが見られた。

筋及び膠原線維 Bagnon 注射 V. B₁ 非注射群では、

大腿伸筋は略正常であるが、半腱様筋、大内転筋では筋核の増加が著しく、結合組織線維の増殖が著明である。筋核の増加の模様を見るに、核は先ず横に長く延び、次いでその延長した長さに比例して数個或は十数個、多いものでは二十数個の相接した核に分れて筋線維の走行と同方向に一列に並ぶ。この串団子様核増殖を詳しく見れば、或部では横に延びた核の中央部でくびた像や、3 個の核に分れた像が処々に見られる。そしてこれらの串団子様核増加は常に筋線維の中央部に存在している。下腿筋では筋間結合組織の異常増殖があり、筋線維自身は萎縮して、巾狭く所々断裂し、染色性は極めて悪い。細胞浸潤も高度である。膠原線維は 1 週より 3 週、8 週と著明に増殖し 8 週目では膠原線維の網の目の中に筋が介在している様に見える。V. B₁ 2.5mg 注射群でも前述実験群と殆ど同様の筋所見で、膠原線維も亦著明に増殖して居り、筋核も串団子様増加を示す。V. B₁ 5.0mg 注射群では、半腱様筋、大内転筋に於ては細胞浸潤も筋核の増加も中等度で、同じく串団子様を呈する。下腿筋の変化は第二節実験と同様な所見である。V. B₁ 15mg 注射群でも大腿筋の筋核の増加、円形細胞浸潤は前実験と略同様であるが筋線維そのものは正常像を呈している。前脛骨筋では、筋核の増加は尚依然として著明であるが、筋線維自身には、崩壊、断裂、染色不平等の所見は見られない。以上述べ來つた筋の変化のうち注目すべき事は筋核増加の特有な様相である。即ちこの形式は Amitose である。今日迄成書に記載されている所によれば、骨格筋の分裂は Mitose によるものであるが、本実験では明かに Amitose の現象を各所で見た。Amitose は中毒症状等生力衰耗の徴として現われ、中毒症状消退と共に再び Mitose に復滞すると言われて居るが、本実験例に見られた Amitose の現象は Bagnon による中毒症状として筋細胞の生機衰微を立証するもので筋に於ける新知見と言ふ事が出来よう。

V. B₁ の大量療法について。V. B₁ は抗神経炎性物質として古くから知られているが、その大量療法については、斎藤、中村、竹内、岸田氏等により最近記載されたに過ぎない。中村氏等はロイマチス患者では健康人に比し尿中への V. B₁ 排泄量が著しく少いこと、注射量を増加すれば残量もこれに正比例して多くなるとし、殊に症状が難症である時には残量が増す事を述べ、V. B₁ は大量に用いた方が効果的である事を提唱した。其他ソ聯の文献には外傷性神経障害に基く疼痛

が長く続けば内因的に V. B₁ 欠乏を来し、これが亦疼痛の原因となると云う悪循環を繰返す事、そしてこの悪循環を断ち切る為に V. B₁ の大量 20mg (1 日) 以上 5—6 日連続投与が行われている事が記載されているとの事である。又 Demel は V. B₁ 1 日 3mg, Slirsberg は 10mg を用いて障害度が甚だしくない限りに外傷性神経炎に有効であると述べている。其他 Malner, Borssook, 沢田, Vorhaus, Bakhah 氏等は三叉神経痛に 1 日 10—100 mg 静脈注射して効果をあげ、又 Derner は顔面神経麻痺に、Joliffe は動眼神経麻痺に同じ療法を用い、特に眼科方面では臨床例が多いが、其の殆んどが使用量 1 日に V. B₁ 100mg 以下である。本実験では家兎体重毎日に付 V. B₁ 2.5mg 2 週間, 5.0mg 2 週間, 15mg 10 日間を夫々連続静脈注射したので、これを体重 50 斤の人体に換算すると、1 日 125mg, 250mg, 750mg となり、従来の薬用量に比較すれば驚くべき大量を使用した事になる。併しながら以上の実験結果から知られる様に、強 Bagnon の如き強い神経毒注射に依つて崩壊した神経は体重毎 2.5mg, 5.0mg の V. B₁ 投与によつても尚恢復、再生の微を見ていない。体重毎 15mg と言う莫大な投与量に至つて始めて神経終末に至る迄速かに再生するを見た。即ちかかる高度に変性を来した神経の再生には V. B₁ の斯くの如き大量を用いて始めて治療的效果を期待し得る事を知つたのである。従つて V. B₁ の変性神経再生に対する使用量についての考え方は最早単に助酵素としては理解し難く、想像以上の大量が我々の目的に向つて用いられねばならないと言う事である。

第七章 結 論

成熟家兎下肢筋の正常運動神経終末並に筋紡錘体について、その微細構造を検索し、次で家兎後肢屈側に強 Bagnon 1.0cc を注射し、続いて各種濃度の V. B₁ を静脈注射し、神経及び筋の神経終末並に筋自身の解剖学的組織学的検索を行い、次の知見を得た。

1. 正常家兎下肢筋の運動神経終末については、Beilschowsky 氏変法たる鈴木氏法を用いて検索した結果、終網、終網周囲網を明瞭に認めたが、更にこの終網周囲網より極めて微細な線維が出て、これが途中 2 本に分れ、或は 1 本の儘で延び、これ等は例外なく筋線維の単屈折帯の間膜部に注いで終つてゐる。この所見はこれ迄見られなかつたものであつて、現在の所神経の最先端と見做すべきもので、解剖学的に見た

Myoneural junction とも稱すべきものであらう。

2. 強 Bagnon 注射によつて翌日より典型的排骨神経麻痺を来し、10—15 日で趾端部の血行障害より、壊死が生ずる。この壊死は自然治癒を来すことなく、注射後 8 週間放置するも尚存在する。然るに Bagnon 注射後 7 日より体重毎 V. B₁ 5.0mg 14 日連続注射群、V. B₁ 1.5mg 10 日間注射群では一例もこの様な壊死を来さなかつた。

3. 強 Bagnon 注射後 1 週間で神経鞘に高度の炎症性変化が現われ、髄鞘、軸索、筋の運動神経終末、筋紡錘体内の各種神経要素等は完全に崩壊消失する。唯 Schwann 氏細胞のみは一旦退行性変化に陥るも速かに増殖を来す。

4. 神経鞘の炎症性変化は V. B₁ の量を増量するにつれて漸次恢復の度を増し V. B₁ 15mg 群では完全な恢復を見た。髄鞘は V. B₁ 15mg 10 日注射群で再生を見る。軸索は V. B₁ 2.5mg 14 日注射群で再生の微を認め、V. B₁ 15mg 注射群では略完全に近く再生するを見た。

5. 髄鞘は非連続的に再生する。

6. 各実験を通じ Schwann 氏細胞の増殖は著明である。この事は神経線維の再生に際して Schwann 氏細胞が所謂誘導組織 Leitgewebe, conducting tissue として重大な役割を演ずる事を証するものである。

7. 半腱様筋、大内転筋の筋間神経束並に筋間神経線維は、坐骨神経周囲への Bagnon 注射によつても影響を受ける。これは坐骨神経切断、或は挫滅実験とは異つた所見である。

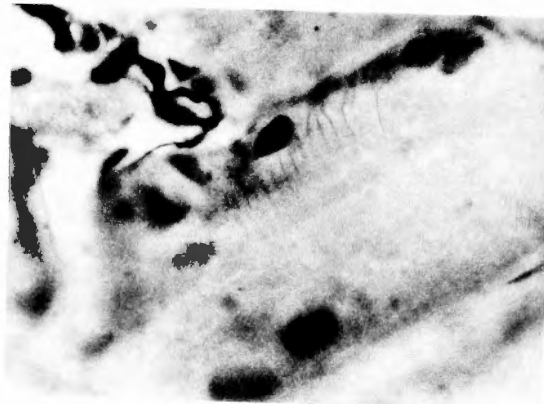
8. Bagnon 注射により全く崩壊消失した運動神経終末、筋紡錘体内の神経線維は、体重毎日に付 V. B₁ 15.0mg 10 日間の連続静注によつて再生するを確認した。

9. 神経の再生を目的に V. B₁ を用うる場合には本実験の如く驚くべき大量を用うるに非ざれば好結果を期待し得ない。本実験はこの使用量に対する考えに一つの示唆を与えるものと思われる。

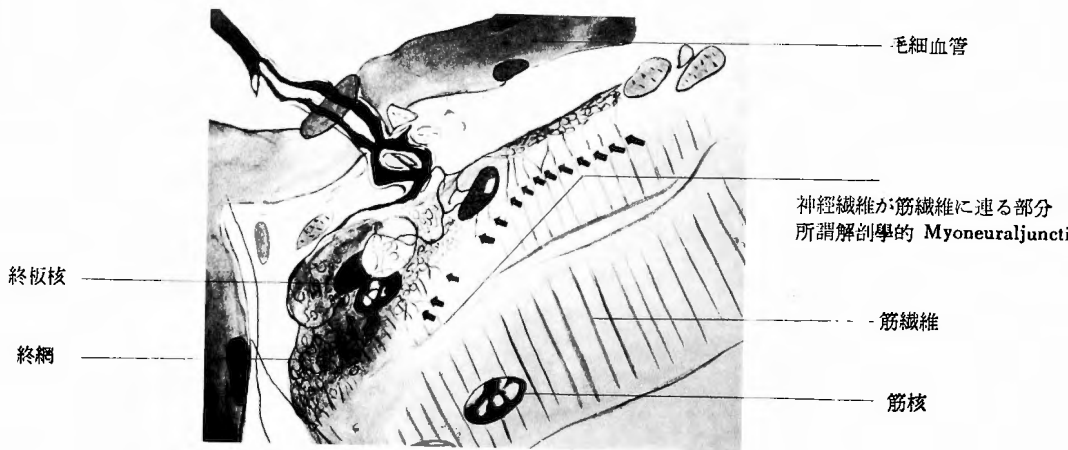
10. 筋核増加時に現われる現象、即ち其の初期に見られる筋核の横径延長より、等間隔分裂次いで串団子様像に至る迄の推移を観察し、骨格筋の増殖は時として Amitose で行われる事もあり得る事を知り得た。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導、御校閲を賜つた恩師近藤鋭矢教授に深謝し、標本作製並に組織学的所見について御懇切な御教示を頂いた大阪市立医大鈴木

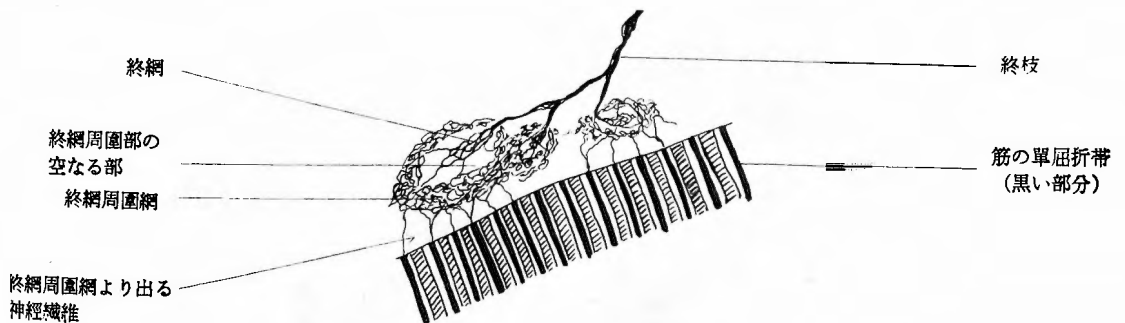
小寺壽治論文附圖



第 1 圖 正常家兎筋の運動神経終末
(Zeiss 15×40)



第 2 圖 第 1 圖 の スケッチ

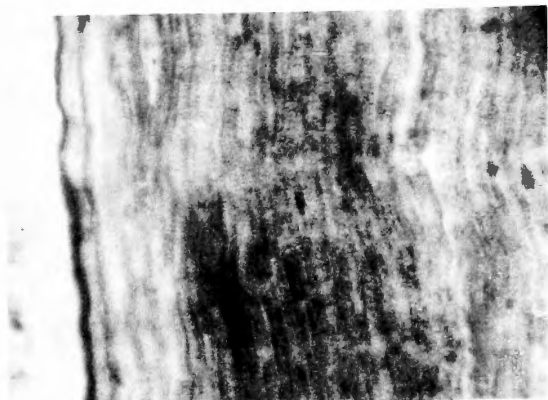


第 3 圖 終網，終網周囲網，神経繊維
と筋繊維との關係の模寫圖

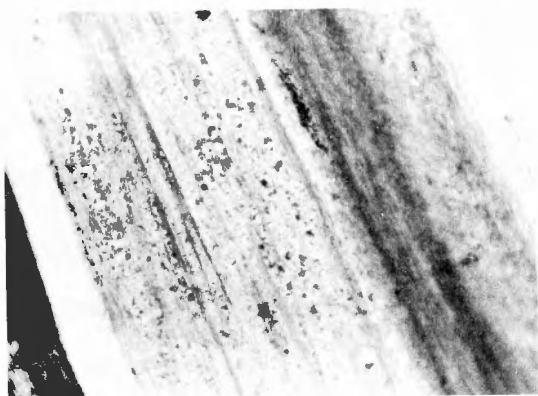
小寺壽治論文附圖



第4圖 正常運動神經終末 (鈴木氏法)
(Zeiss 15×D)



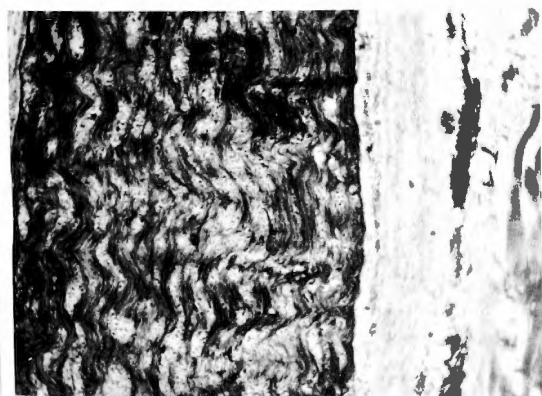
第5圖 正 常 神 經 鞘
(Leiz 10×Zeiss40)



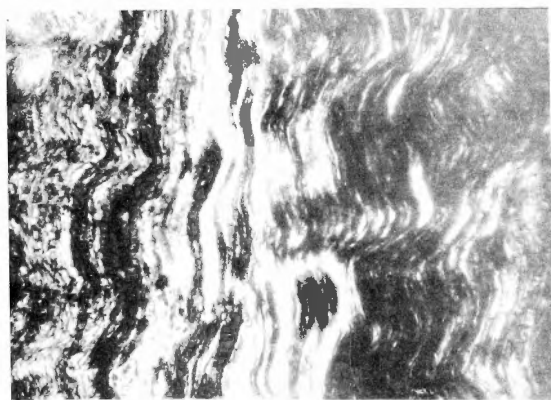
第6圖 強バグノン注射後1週間ノ坐骨神經髓鞘
(Leiz 10×Zeiss A. A)



第7圖 強バグノン注射後 Per kg. V. B1 2.5mg
注射群の坐骨神經髓鞘
(Leiz 10×Zeiss A. A)



第8圖 強バグノン注射後 Per kg. V. B1 15mg
注射群の坐骨神經髓鞘
(Leiz 10×Zeiss A. A)

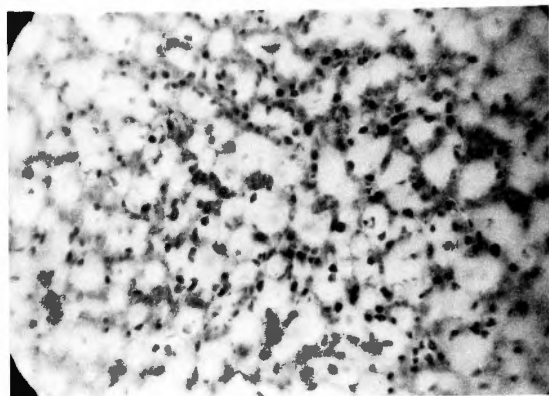


第9圖 強バグノン注射後 Per kg. V. B1 15mg
注射群の坐骨神經髓鞘
(Leiz 10×Zeiss 40)

小寺壽治論文附圖



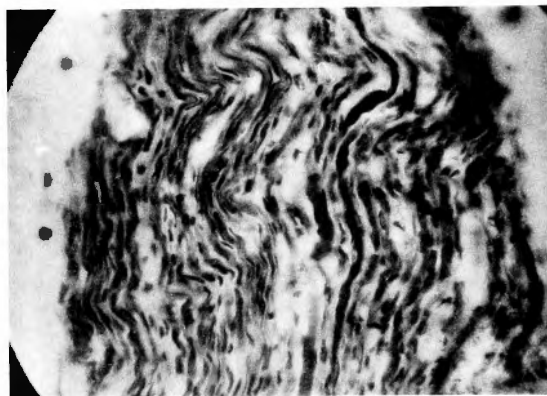
第10圖 正常坐骨神經軸索
(Leiz 10×Zeiss 40)



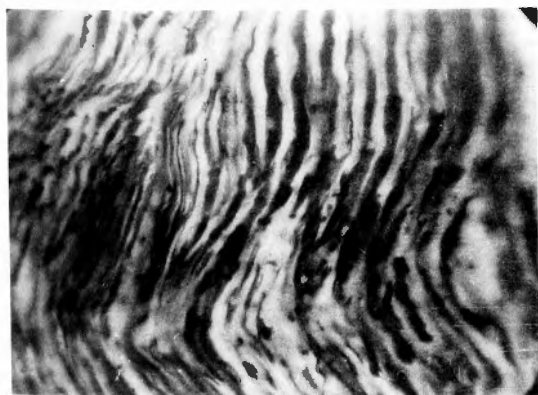
第11圖 強バグノン注射後1週間後の坐骨
神経軸索
(Leiz 10×Zeiss 40)



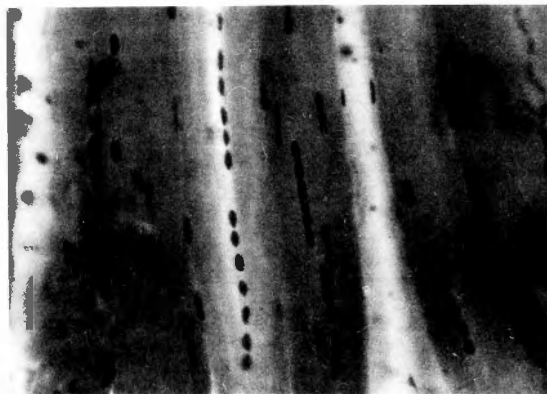
第12圖 強バグノン注射後 V. B1 2.5mg
注射群の坐骨神経軸索
(Leiz 10×Zeiss 40)



第13圖 強バグノン注射後 V. B1 5.0mg
注射群の坐骨神経軸索
(Leiz 10×Zeiss 40)

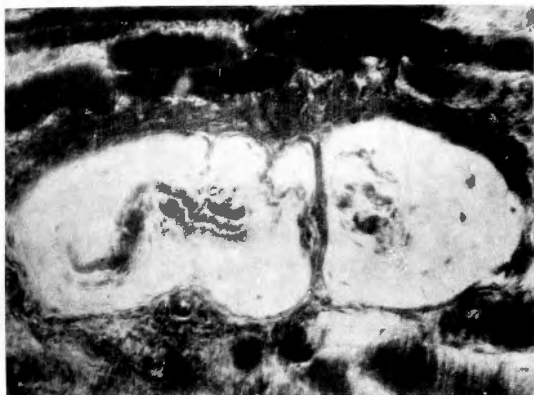


第14圖 強バグノン注射後 V. B1 15mg
注射群の坐骨神経軸索
(Leiz 10×Zeiss 40)

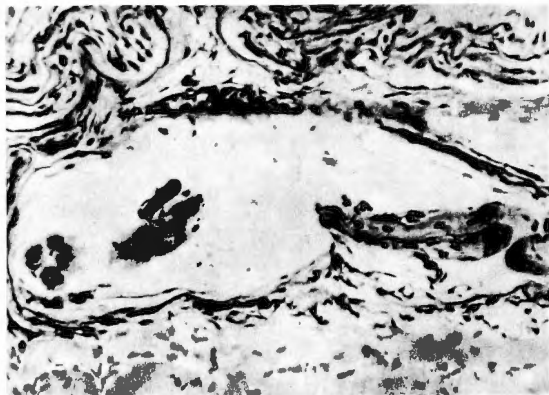


第15圖 強バグノン注射後 V. B1 5mg
注射群の筋核の無糸分裂像
(Leiz 10×Zeiss 40)

小寺壽治論文附圖



第16圖 強バグノン注射後の筋紡錘体
(Zeiss 15×40)



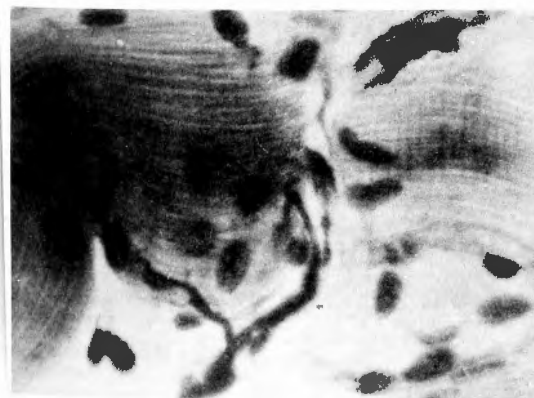
第17圖 強バグノン注射後 V. B1 2.5mg
注射群の筋紡錘体
(Zeiss 15×40)



第18圖 強バグノン注射後 V. B1 5mg
注射群の筋紡錘体
(Leiz 10×Zeiss A. A)



第19圖 強バグノン注射後 V. B1 15mg
注射群の筋紡錘体
(Zeiss 15×40)



第20圖 強バグノン注射後 V. B1 15mg
注射群の再生運動神経終末
(Zeiss 15×40)

木清教授に感謝し顕微鏡写真撮影に關しての一切を快諾し御援助下さつた東光社矢田貝、小坂井、谷野三氏に対し厚く御礼を申し上げる。

文 献

- 1) Bocke; Anatomische Anzeig, Bd, 35, 1909.
- 2) Desselbe; " " Bd, 35, 1910.
- 3) Desselbe; " " Bd, 44, 1913.
- 4) Erlacher; Zeitschr. f. Orthopäd, chirurg, Bd. 28, 1911. 5) Iwanaga; Mitleitungen über allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie, Bd, 2, 1952. 6) Kolster; Ziegler's Beiträge Bd 26, 1899. 7) Lapinsky; Virchows Archir, Bd, 181, 1905. 8) Möchenberg and Bethé; Archiv f. microscop. Anatomie, Bd, 54, 1899. 9) Peron-cito; Zieglers Beiträge, Bd, 42, 1907. 10) Ströbe; Ziegler's Beiträge, Bd, 13, 1893. 11) Molner et al; Kl, Wschr. 39, 1919. (1939) 12) Borssok et al; J, A, M, A. 15, 1141 (1940) 13) Brodie, T, G & Pixon, W. E; J, Physial, 30, 476 (1904) 14) Elliolt. T, R; J, Physiol. 34, xx (1904) 15) Bocke; Zeitschr. mikroskop. anato, Forschung, 8, 561 (1927) 16) Penfield; Handbook of Neurology. 17) Mehlerdorf Handbuch der mikroskopische Anatomie, 18) Bocke; Inuervationsforschung. 19) 有本謙, 野村恒一: 京府大雜誌, 第4巻, 昭5年. 20) 土居彰一: 京府大雜誌, 第5巻,

- 昭6年. 21) 木村男也: 医中央雜誌, 第17巻, 大8年
- 22) 中本宅二, 倉尙貞: 東京医事新誌, 第2108号, 大14年, 23) 中本宅二, 倉尙貞: 日新医学, 第15年大14年. 24) 中本宅二: 日新医学, 第15年, 大14年
- 25) 鈴木正次: 日新医学, 第5年, 大5年. 26) 寺内逸人: 日・外・宝函, 第3巻, 大15年. 27) 山崎直治: 日・外・宝函, 第4巻, 昭2年. 28) 近藤銳矢: 北野病院業績報告, 第2巻第2冊, 昭11年. 29) 山田肇: 腦神経領域, 第5巻, 第1号, 昭27年. 30) 鈴木清: 腦神経領域, 第4巻, 第9冊, 第10冊, 第11冊. 昭26年. 31) 佐藤清: 南山堂書店, 昭2. 4. 32) 木下良順: 南山堂書店, 昭22. 9. 33) 大森寛太, 阿部達夫: 臨床の進歩, 第3巻, 1950. 34) 中村恒男: 最新医学, 第5巻, 第11号, 昭25年. 35) 齋藤二郎他三人: 実験治療, No254, 昭26年. 36) 荒木千里: 臨床の進歩, 第1巻, 1919. 37) 近藤銳矢: 臨床の進歩, 第3巻, 1950. 38) 石沢政男: 組織学. 39) 中本宅二: 東医新誌, 2420, 1925. 40) 笹川加津二: 治療医学, 8, 314, 1937. 41) 谷川漬: 東医学会誌, 39, 1511, 1207, 1940. 42) 鈴木新助: 日眼会誌, 47, 1077, 1943. 43) 筒井徳光: 日眼会誌, 47, 8, 1943. 44) 飯沼剛: 眼臨医報, 40, 8, 1946. 45) 寺内政: 海軍医報, 27, 710, 1938. 46) 平野文雄: 成, 医, 会誌, 60, 1652, 1911. 47) 野中弥六: 臨床医学, 31, 1143, 1943. 48) 土居又右衛門: 日, 整会誌, 第17巻, 第2号, 昭17年.

横 隔 膜 ・ 反 跳 現 象

The Phrenic Rebound Phenomenon — A New Physical Sign

Elmer Hoffmann, Baltimore

Annals of Surgery Aug.1952.

著者は腹腔内の出血及び腹膜炎患者に於て、頸部で横隔膜神経を圧迫すると腹部に疼痛を感じずることを発見した。圧迫すべき部位は胸鎖乳突筋の外縁で輪状軟骨の高さに一致する。疼痛は直腹筋の外縁で臍と恥骨縫合との略々中央の高さに感ずることが多く、時にはやゝ上方で肋骨弓下部に生ずることがある。疼痛の性質としては、圧迫と同時に突然発来する鋭い痛みで痙攣性を帯びて居る。圧点から指を離すと疼痛は継続しない。心窩部に発来した例外的な一例を除いて、全例圧迫側と同側に疼痛を感じて居る。

此の現象は Saegesser が脾臓破裂に際して、左側頭部及び肩胛部の点状知覚過敏の出現を記載し、此れを脾点 (Milz Punkt) と名付けた症候と關聯を有するように見えるが、次の如く説明出来ると思われる。即ち、横隔膜神経が被刺戟の状態にある時、此れを圧迫すると、横隔膜の一部又は全部の収縮が起り、それに依つて Blumberg 症状と同様な機転で腹痛が生ずる。著者は之を Phrenic Rebound Phenomenon (P. R. P.) と名付けて居る。

(福島浩三抄訳)